Milarit
Ramsay.

K. Oebbeke.

Ramsay Milarit

Några iakttagelser om milaritens för-hållande vid upphettning.

11
XI. 1885.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1885. N:o 9.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 45.

Några iakttagelser om milaritens förhållande vid upphettning.

Af WILHELM RAMSAY.

Tafl. XXX.

[Meddeladt den 11 November 1885.]

Mineralet milarit omnämnes första gången af KENNGOTT[1]), hvilken beskrifver det såsom hexagonalt med formen P, ∞P, ∞P2 och oP. Senare blefvo dess kristallform och optiska förhållanden föremål för en ny undersökning af TSCHERMAK[2]) och på grund af då gjorda iakttagelser ansågs milariten för ett mimetiskt mineral, uppbygdt på ett ganska inveckladt sätt, men öfver hufvud taget bestående af minst sex rombiska subindivider, som vuxit samman enligt den tvillingslag, som är allmän hos Arragonit, Witherit m. fl. Denna åsigt delades af DES CLOIZEAUX[3]) och BERTRAND[4]).

Helt nyligen[5]) hafva detta minerals egendomliga kristallförhållanden blifvit återupptagna till behandling af F. RINNE i Göttingen. Resultatet af hr RINNES rätt omfattande undersökningar är att: »Milaritens ursprungliga jämvigtsläge varit ett hexagonalt. Men i följd af sekundära omständigheter har den sedermera sönderfallit i flere delar af lägre symmetrigrad, och

---

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1870, pag. 80.
2) Min. und petr. Mittheilungen 1877, pag. 350.
3) Neues Jahrbuch für Min. etc. 1878, pag. 41 och 371.
4) Bulletin de la Soc. min. de France, T. I, 1879, pag. 10.
5) Neues Jahrbuch für Min. etc. 1885, B. II, pag. 1.

denna delning har inträdt på ett sätt, som är egendomligt för hvarje kristallindivid, ty den står i ett visst förhållande till dess begränsningselement.» Denna åsigt torde väl blifva den allmänt antagna. Ändamålet med nedanstående uppsats är att redogöra för några på milarit gjorda iakttagelser, hvilka synas lemna ytterligare stöd för RINNES åsigt.

Dessa undersökningar äro gjorda på uppmaning af prof. W. C. BRÖGGER och under hans ledning. Materialet, milarit från Val Giuf i Tavetsch, tillhör Stockholms Högskolas mineralogiska institut. Det utgöres af små, 1—5 mm. långa, genomskinliga, svagt gulfärgade kristaller med milaritens vanliga former (fig. 1). Alla ytor utom oP visa en ganska anmärkningsvärd beskaffenhet. Pyramidytorna äro skrofliga. Hos ∞P2, som är mycket mera utvecklad än ∞P, äro de repade och veckade i längdriktningen. ∞P visar till en del samma utseende. Dess ytor äro derjämte i de flesta fall afrundade och utåtböjda. Endast sällan finnas några alldeles släta och plana ytor. I följd häraf äro kristallerna föga lämpade för goniometriska bestämningar.

Likväl gjordes mätningar på fem skilda kristaller. De vinkelvärden, som derigenom funnos, voro naturligtvis mycket varierande och osäkra. Dock iakttogs dervid att vinkeln mellan två ytor af samma prisma antingen konstant var något öfver eller under 120°. Men *någon regelbundenhet i anordningen af dessa kunde ej finnas* vid jämförelse af två kristaller. Äfven storleken af de skilda polkantvinklarna visa likartade afvikelser. I själfva verket motsvara detta minerals kristallografiska konstanter således ej fullkomligt det hexagonala systemets fordringar på symmetri.

Det är förut nämdt att prismaytorna äro streckade och veckade parallelt med hufvudaxeln. Detta kunde möjligen bero på en ojämn sammandragning hos kristallen vid dess afsvalning från en högre bildningstemperatur. Samma orsak är troligtvis äfven en af de förnämsta »sekundära omständigheter», som åstad-

kommit kristallens delning i subindivider. För att möjligen kunna utröna detta gjordes ett försök, att se om veckningen på kristallytorna skulle försvinna vid upphettning, likasom tvillingssträckningen på leucitens ytor vid en högre temperatur utplånas, enligt hvad ROSENBUSCH nyligen har iakttagit[1]). För detta ändamål instäldes en yta af $\infty P2$ framför tuben af ett mikroskop och belystes i mörkt rum af en lamplåga, så att skenet från en del af vecken på ytan återkastades i riktning af instrumentets optiska axel. Derpå upphettades mineralet med en Bunsens brännare, först lindrigt och sedan till svag rödglödgning, i hvilket tillstånd den hölls i c:a 5 minuter. Ingen förändring kunde iakttagas på kristallens yta. Försöket upprepades med samma resultat med en annan yta af $\infty P2$. Efter afsvalningen var kristallen hvit och ogenomskinlig.

En bättre kunskap om milaritens kristallsystem vinnes genom optisk undersökning af tunna plattor, slipade normalt emot eller parallelt med prismazonen. Kristallpräparat af det förra slaget visa sig mellan korsade nikoler delade i flere enkel- eller dubbelbrytande partier med olika utsläckningsriktningar. Deras beskaffenhet och utseende äro förut beskrifna af TSCHERMAK, DES CLOIZEAUX, RINNE m. fl. och öfverensstämma närmast med hvad som i fig. 2 finnes afbildadt. De sex yttre fälten äro sammansatta af lameller, hvilka äro ungefär jämlöpande med de yttre kanterna ($\infty P2 : oP$). Dessa lister hafva konvergerande gränslinier, så att de i följd deraf äro likasom inkilade mellan hvarandra. Utsläckningen mellan korsade nikoler är ej samtidig inom ett helt fält; ty den är något olika för de skilda lamellerna eller system af lameller. Fig. 4 *a* och *b* visar två system af lameller, hvilkas utsläckningsriktningar med hvarandra bilda en vinkel af omkring 7°, således för hvardera en afvikning af $3\frac{1}{2}°$ från kantlinien ($\infty P2 : oP$). På andra ställen är denna skilnad ej fullt så stor. I anledning af detta förhållande anmärker RINNE ganska riktigt, att om man vill

---

[1]) Neues Jahrbuch für Min. etc. 1885, B. II, p. 59.

anse milarit för ett mimetiskt mineral, så kunna subindividerna ej anses för annat än asymmetriska.

Den innanför de sex yttre fälten liggande delen af präparatet varierar, som genom tidigare undersökningar redan är bekant, mycket till storlek dels hos olika kristaller dels hos samma, beroende på det ställe hvarest plattan är utskuren. När denna inre del har en större utsträckning kan man tydligt se att den är delad i ett hexagonalt midtfält och flere omgifvande dubbelbrytande delar. Ett fullkomligt enaxligt midtfält anträffas mycket sällan. I de flesta fall är deremot äfven denna del af kristallen delad i flere dubbelbrytande partier med olika riktning hos dess utsläckningsplan. RINNE har beskrifvit ett par fall, der man kunde varseblifva en viss regel i anordningen af dessa delar. När den inre delen af kristallsnittet är mycket liten i förhållande till de omgifvande yttre, har man svårare att se någon regelbundenhet i dess sönderfall i dubbelbrytande partier. En högst anmärkningsvärd delning hos ett dylikt litet midtparti visade sig i en af de kristallplattor, som jag undersökte. Mellan korsade nikoler i parallelt polariseradt ljus var nämligen hela fältet tämligen ljust utom ett svart kors, som sträckte sig genom det. Korsets armar voro ungefär parallela med nikolernas svängningsriktningar. Under en hel kringvridning bibehöll sig fenomenet något så när oförändradt (fig. 5 *a*, *b*, och *c*). Detta kan tydas sålunda att kristallens midtparti sönderfallit i en mängd från centrum radialt utgående dubbelbrytande kilformiga partier med en utsläckningsriktning löpande parallelt med längdaxeln. Detta skulle närmast likna det kända förhållandet hos sfärolitbildningar.

Präparat, slipade parallelt med en prismayta $\infty P2$ synas mellan korsade nikoler delade i ett midtfält och två sidofält, som skilja sig från hvarandra genom olika grad af dubbelbrytningsförmåga. Fig. 3 visar en sådan platta med längdaxeln i 45° lutning med nikolernas svängningsplan. Längdsnittspräparat af milaritkristaller visa en trådighet i hufvudaxelns riktning och spjälkningsspringor parallelt med basen. Dessutom genomdra-

gas de i två riktningar af springor, som luta ungefär 50° mot de yttre kanterna. I toppen företer midtfältet en utvidgning öfver de andra fälten och en skalformig afsöndring parallelt med pyramidytorna.

RINNE anser att den delning, som egt rum i den hexagonala milariten, möjligen kan bero på en inre spänning, uppkommen vid dess afsvalnande efter bildningen. För att i någon mån kunna utröna detta gjordes upphettningsförsök med milaritplattor och de förändringar, som substansen undergick, synas mig i hög grad lemna stöd för åsigten om ett ursprungligen hexagonalt jämvigtsläge hos milaritkristallerna. Upphettningsförsök äro förut gjorda af MALLARD[1]), som derom yttrar: »Une lame perpendiculaire à l'axe et présentant des plages bien délimitées subit des modifications très apparentes pendant la calcination. Ces modifications ne subsistent qu'en partie après la refroidissement.» Någon noggrannare upplysning om sina försök och de hastigt öfvergående förändringar han sett dervid, lemnar han ej.

Jag upphettade en platta af milarit, skuren parallelt med oP, under mikroskop, först direkt på en för instrumentet konstruerad värmeapparat till 120°, och derefter genom kokning i olja till c. 320°, under ständigt iakttagande af de förändringar, som möjligen kunde inträffa i präparatet. Men sådana kunde ej märkas. Likaså var en svag upphettning öfver en Bunsens brännare utan märkbart inflytande. Då upphettas plattan ända till svag rödglödgning. Vid afsvalnandet hade den ett hvitt kalcineradt utseende. När den nu betraktades under mikroskopet, så visade sig, att väsentliga förändringar försiggått inom den. Den inre delen af plattan, som förut var delad i flere dubbelbrytande partier, hade nu blifvit enaxlig eller nästan enaxlig. Från hörnen af denna utgingo normalt mot midten af de yttre sidorna breda dubbelbrytande partier, som bestå af lameller med samma riktning och med en ljusutsläckning parallel med denna. De hörnfält, som derigenom uppkommit i

[1]) Bulletin de la Soc. min. de France 1882, pag. 241.

plattan, äro likaledes enkelt brytande likasom midtfältet. Fig. 6 gifver en skematisk framställning af förhållandet. Detta utseende hos kristallen bibehöll sig dock ej länge oförändradt, utan småningom uppkommo inom såväl hörn- som midtfält talrika dubbelbrytande fläckar. Fig. 7 visar kristallplattans utseende mellan korsade nikoler ett par dagar efter upphettningen. En annan förändring i följd af upphettningen kan iakttagas i formen af det inre fältet. Före upphettning hade kristallplattans inre delar en hexagonal begränsning, sidorna i denna sexhörning voro dervid parallela med kanterna (∞P2 : oP). Inuti denna fanns ett annat hexagonalt fält med kanterna normalt mot den förras. *Det är denna inre hexagon, som efter upphettning bildar centrum i kristallplattan.*

För vidare iakttagelser upphettades hela kristaller till rödglödgning och höllos i detta tillstånd mellan 5 och 10 minuter. Af dem gjordes sedan tunnslipade präparat, skurna såväl på tvären som längden af kristallerna. De förändringar som egt rum i dessa kristaller voro ännu mera bevisande, än de nyss beskrifna. Plattor, slipade parallelt med basen, visade under mikroskop i vanligt ljus ett utseende, hvarom fig. 8 skall lemna en föreställning. Kristallplattans färg är ljusgul, något oklar och opak. Men från midten utgå smala ljusare strimmor eller band af genomskinliga lameller, normalt mot de yttre sidorna. Likadana ljusa strimmor genomdraga dessutom hela präparatet nätartadt i 3 riktningar, som med hvarandra bilda 60° och med kristallkanterna 90°. Indelningen i fält har alldeles försvunnit. Der förut möjligen funnos skarpa gränser, fortlöpa de lamellika strimmorna oafbrutna. Mellan korsade nikoler äro plattor af detta slag alldeles mörka vid en hel kringvridning (fig. 10). Endast vid de smala klara strimmorna, som utgå från plattans centrum kunde en ytterst svag dubbelbrytning varseblifvas. I det dunkla fältet syntes de i vanligt ljus klara lamellstrimmorna såsom svarta hvarandra skärande nålar.

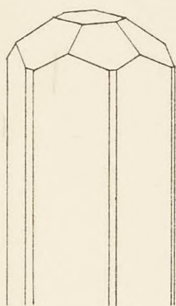
Längdsnittspräparat af till glödgning upphettade kristaller visade ett från icke upphettade tydligt skildt utseende. De på

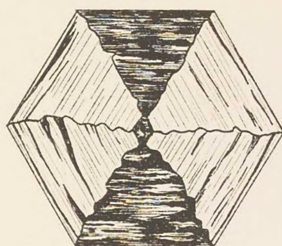
snedden genom kristallen gående springorna äro alldeles försvunna, och den tydliga indelningen i fält har upphört. Dock kunde fortfarande en svagare dubbelbrytning iakttagas i präparat, som äro gjorda af delar, som ligga närmare kristallens yttre.

Man kan möjligen invända att dessa förändringar bero på en smältning eller en ändring i substansens sammansättning, nämligen afgående af vatten. Men detta är tämligen säkert ej fallet. Ty mot det förra antagandet lemnar dubbelbrytningen hos längdsnitt ett bevis och vid den förut omnämda upphettningen af en kristall framför mikroskop kunde som sagdt ingen förändring märkas, allra minst en smältning. Ej heller synes milariten vid denna temperatur afgifva vatten. En vägning af milaritsubstans (0,0261 gr.) före och efter en c. 10 minuters rödglödgning utvisade ingen förlust i vigt.

De ändringar, som milaritkristallerna undergå vid upphettning till svag rödglödgning, synas mig sätta RINNES åsigt om milaritens kristallsystem utom allt tvifvel. Ty det att milaritens förra delning i subindivider försvinner eller blifver en helt annan, tillåta ej sådana antaganden som TSCHERMAKS, DES CLOIZEAUX' m. fleres. Den enaxlighet som substansen, till största delen åtminstone, antager är ett ganska godt bevis för dess hexagonala karaktär. Att enaxligheten ej är fullständig beror derpå att kristallen vid afsvalningen åter sammandragit sig ojämt, hvilket haft nya spänningsföreteelser till sin naturliga följd. Dervid antager den dock ej samma utseende som den egde före upphettningen. Detta har väl sin orsak deri att afkylningen nu försiggick under helt andra förhållanden än när kristallen bildades.

Stockholm 1886. Kongl. Boktryckeriet.


Fig. 1.


Fig. 2.

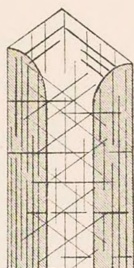

Fig. 3.



Fig. 4.

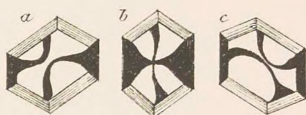
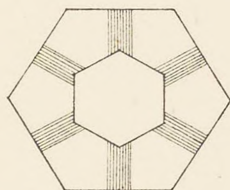
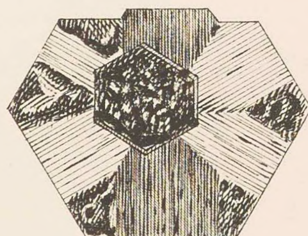
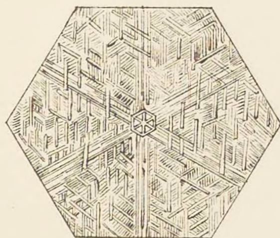
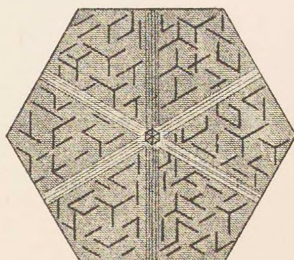


Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 9.

W. Ramsay del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.